

Translation of the main claim of the
Utility Model Application DE 203 10 991 U1

Designation: **Small portable electrical stimulator**

Main claim: Small portable electrical stimulator (100) comprising a housing enclosing an inner space in which an electrical circuit (5) is inserted, for generating electrical stimulation signals for electrically stimulating selected places of the human body, in particular the hand holding the stimulator, characterized in that

the stimulator (100) comprises: a first seat (11) provided with a first receiving opening (13); a second seat (14) configured as a raised platform and projecting above the first seat (11), wherein the second seat (14) is provided with a wall section (141) along its circumference and with a second receiving opening (16); a first electrode (3) comprising an opening (32) adapted to the second seat (14) such that the first electrode (3) is connectable with the first seat (11), and a second electrode (4) connected with the second seat (14) by being inserted into the opening (32) of the first electrode (3) such that the second electrode (4) is separated from the first electrode (3) by the wall section (141) of the second seat (14), wherein the housing comprises an inner space for a first component (53) establishing contact with one of the electrodes, the one end of the first component (53) extending through the first receiving opening (13) in the first seat (11) to ensure contact with the first electrode (3), while the other end is connected with the electrical circuit (5) such that an electrical stimulation signal generated by a control loop in the electrical circuit (5) is capable of being fed via the first component (53) to the first electrode (3), and for a second component (54) whose one end extends through the second receiving opening (16) in the second seat (14) to establish contact with the second electrode (4), while its other end is connected with the electrical circuit (5) such that a second electrical stimulation signal generated by a control loop in the electrical circuit (5) is capable of being fed via the second component (54) to the second electrode (4).

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 203 10 991 U1 2004.01.15

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(22) Anmeldetag: 17.07.2003
(47) Eintragungstag: 04.12.2003
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: 15.01.2004

(51) Int Cl.⁷: A61N 1/18
A61H 39/00, A61H 1/00

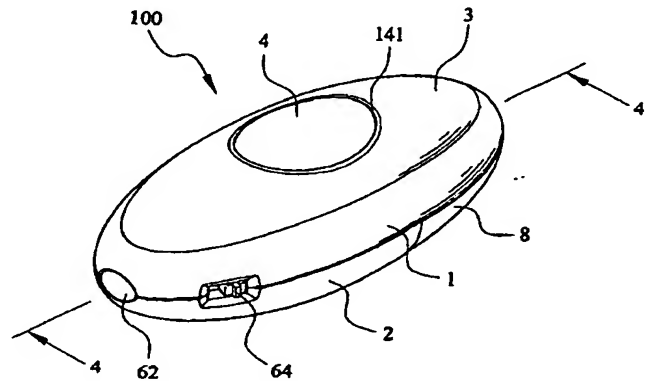
(71) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Lin, Hsin-Yun, Pei Tau, Taipeh, TW

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Haft, von Puttkamer, Berngruber, Czybulka,
Karakatsanis, 81669 München

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Kleiner tragbarer elektrischer Stimulator

(57) Hauptanspruch: Kleiner tragbarer elektrischer Stimulator (100) mit einem Gehäuse, das einen Innenraum umschließt, in dem eine elektrische Schaltung (5) eingesetzt ist zur Erzeugung elektrischer Stimulationssignale im Hinblick auf eine elektrische Stimulation an ausgewählten Stellen des menschlichen Körpers, insbesondere der den Stimulator aufnehmenden Hand, dadurch gekennzeichnet, dass der Stimulator (100) aufweist: Einen ersten Sitz (11), der mit einer ersten Aufnahmeöffnung (13) versehen ist; einen zweiten Sitz (14), der die Gestalt einer erhöhten Plattform aufweist und den ersten Sitz (11) überragt, wobei der zweite Sitz (14) entlang seines Umfangs mit einem Wandabschnitt (141) versehen ist sowie mit einer zweiten Aufnahmeöffnung (16); einer ersten Elektrode (3) mit einer Öffnung (32), die an den zweiten Sitz (14) angepasst ist, sodass die erste Elektrode (3) mit dem ersten Sitz (11) verbindbar ist und einer zweiten Elektrode (4), die mit dem zweiten Sitz (14) durch Einsetzen in die Öffnung (32) der ersten Elektrode (3) verbunden ist, sodass die zweite Elektrode (4) von der ersten Elektrode (3) durch den Wandabschnitt (141) des zweiten Sitzes (14) getrennt ist, wobei das Gehäuse einen Innenraum aufweist für ein erstes Bauteil (53), dessen eines Ende sich durch die erste Aufnahmeöffnung (13) im ersten Sitz (11) erstreckt, um den Kontakt mit der ersten Elektrode (3) zu gewährleisten, während das andere Ende mit der elektrischen Schaltung (5) verbunden ist, sodass ein elektrisches Stimulationssignal, das durch einen Steuerkreis in der elektrischen Schaltung (5) erzeugt wird, der ersten Elektrode (3) über das erste Bauteil (53) zuführbar ist und für ein zweites Bauteil (54), dessen eines Ende sich durch die zweite Aufnahmeöffnung (16) im zweiten Sitz (14) erstreckt, um den Kontakt mit der zweiten Elektrode (4) herzustellen, während sein anderes Ende mit der elektrischen Schaltung (5) verbunden ist, sodass ein zweites elektrisches Stimulationssignal, das von einem Steuerkreis in der elektrischen Schaltung (5) erzeugt wird, der zweiten Elektrode (4) über das zweite Bauteil (54) zuführbar ist.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen elektrischen Stimulator und insbesondere einen kleinen tragbaren elektrischen Stimulator.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Elektrische Stimulatoren sind weit verbreitet im Hinblick auf eine elektrische Stimulation der Haut, der Nerven und der Muskeln an ausgewählten Stellen des menschlichen Körpers z.B. während einer Rehabilitation sowie zur Verbesserung des Blutkreislaufes. Die Nützlichkeit elektrischer Stimulatoren ist sowohl in der westlichen als auch in der chinesischen theoretischen und praktischen Medizin anerkannt, sofern das elektrische Stimulationssignal eine geeignete Intensität und Frequenz aufweist, die an die speziellen Bereiche des menschlichen Körpers angepasst sind.

[0003] Bei den meisten bekannten elektrischen Stimulationsgeräten werden pulsformige Signale mit niedriger Frequenz über zwei leitende Kissen und zwei elektrische Leitungen ausgesandt, wobei die leitenden Kissen an ausgewählten Stellen des menschlichen Körpers angebracht werden, um die Signale in den Körper einzuleiten.

[0004] Es hat sich jedoch herausgestellt, dass diese herkömmlichen elektrischen Stimulatoren strukturbedingt mit Nachteilen behaftet sind. Zum einen muss beim Einsatz eines herkömmlichen elektrischen Stimulators das eigentliche Gerät mit den beiden Kissen über ein Paar elektrischer Leiter verbunden werden, was sowohl für die Aufbewahrung als auch für den praktischen Einsatz als umständlich empfunden wird.

[0005] Die elektrisch leitenden Kissen oder Elektroden der herkömmlichen elektrischen Stimulatoren werden üblicherweise auf die Oberfläche der Haut mittels eines anhaftenden leitenden Materials aufgebracht, um dergestalt die Elektroden mit der Haut des Benutzers zu verbinden. Das dazu verwendete Material verliert jedoch mit der Zeit seinen Hafteffekt, da es z.B. austrocknet, sodass die Elektroden nicht mehr wunschgemäß mit dem Körper verbunden werden können.

[0006] Es besteht daher das dringende Bedürfnis nach einem elektrischen Stimulator, insbesondere einem kleinen tragbaren elektrischen Stimulator, bei dem die oben aufgezählten Nachteile vermieden sind.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen tragbaren elektrischen Stimulator zu schaffen, der sowohl für eine elektrische Stimulation der Hände

als auch anderer Körperbereiche geeignet ist.

[0008] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist darin zu sehen, einen tragbaren elektrischen Stimulator zu schaffen, der einen modularen Aufbau besitzt, sodass keine elektrischen Leitungen mehr nötig sind und der Gebrauch sowie der Transport durch den Benutzer erleichtert werden.

[0009] Noch eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen kleinen tragbaren elektrischen Stimulator zu schaffen, bei dem die Notwendigkeit, ein elektrisch leitendes mit Hafteigenschaften versehenes Material zu verwenden, beseitigt ist.

[0010] Die Lösung dieser Aufgaben erfolgt mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen; vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0011] Mit der Erfindung wird also ein elektrischer Stimulator geschaffen, dessen Anwendung und Gebrauch erheblich vereinfacht sind, da weder ein Haftmaterial zwischen den Elektroden und dem Körper erforderlich ist noch ausserhalb des Stimulators angeordnete elektrische Leiter.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0012] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der beigefügten Zeichnung beschrieben; darin zeigen

[0013] **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Stimulators;

[0014] **Fig. 2** eine auseinandergezogene Darstellung zur Verdeutlichung der einzelnen Bauteile des in **Fig. 1** gezeigten Stimulators;

[0015] **Fig. 3** eine weitere auseinandergezogene Ansicht des in **Fig. 1** dargestellten Stimulators;

[0016] **Fig. 4** einen Querschnitt entlang der Linie 4-4 in **Fig. 1** und

[0017] **Fig. 5** eine perspektivische Darstellung des in **Fig. 1** gezeigten Stimulators mit einer Halteschleife.

Genaue Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

[0018] Wie aus den **Fig. 1** bis **3** hervorgeht, in denen ein erstes bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines kleinen tragbaren elektrischen Stimulators **100** gemäss der Erfindung gezeigt ist, weist der Stimulator **100** ein oberes Gehäuseteil **1** und ein unteres Gehäuseteil **2** auf, die aneinander angepasst sind und über an und für sich bekannte Befestigungsanordnungen **21** und Schrauben **55** und **56** miteinander verbindbar sind für die Aufnahme der erforderlichen Bauteile. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Stimulator **100** eine lang gestreckte Gestalt auf, wobei betont sei, dass der Stimulator **100** auch eine Vielzahl anderer Ausgestaltungen aufweisen kann.

[0019] Das obere Gehäuseteil 1 ist mit einem ersten Sitz 11 versehen, wobei eine Vielzahl von ersten Halteöffnungen 12 entlang des Umfangs des ersten Sitzes 11 vorgesehen sind sowie eine durchgehende Öffnung 13 an einer ausgewählten Stelle. In der Mitte des ersten Sitzes 11 ist eine erhöhte Plattform vorgesehen, die einen zweiten Sitz 14 darstellt. Entlang des Randes des zweiten Sitzes 14 verläuft ein Wandabschnitt 141, wobei eine Vielzahl von zweiten Halteöffnungen 15 entlang des Umfangs des zweiten Sitzes 14 in der Nähe der Innenwand des Wandabschnitts 141 ausgebildet sind sowie eine zweite Öffnung 16 an einer vorgegebenen Stelle.

[0020] Der elektrische Stimulator 100 weist eine erste Elektrode 3 auf, die eine der beiden Ausgangselektroden gemäss der Erfindung darstellt. Die erste Elektrode 3 entspricht in ihrer Ausgestaltung dem ersten Sitz 11 und dem zweiten Sitz 14 im oberen Gehäuseteil 1. Damit weist die erste Elektrode 3 entlang ihres Umfangs eine Vielzahl von ersten Haltehaken 31 auf, die zu den ersten Aufnahmeöffnungen 12 ausgerichtet sind und in diese eingreifen, wobei an einer mittigen Stelle eine Öffnung 32 vorgesehen ist, die zum zweiten Sitz 14 ausgerichtet ist und diesen umgibt. Nach dem Zusammenbau ist die erste Elektrode 3 fest mit der Oberfläche des oberen Gehäuseteils 1 verbunden durch Eingriff der Haltehaken 31 in die Aufnahmeöffnungen 12 und durch Verbindung der Öffnung 32 mit dem Wandabschnitt 141 des zweiten Sitzes 14.

[0021] Eine zweite Elektrode 4, die die andere Elektrode gemäss der vorliegenden Erfindung bildet, ist entlang ihres Umfangs mit einer Vielzahl von zweiten Haltehaken 41 versehen, welche in die zweiten Aufnahmeöffnungen 15 des zweiten Sitzes 14 eingreifen, sodass die zweite Elektrode 4 mit dem zweiten Sitz 14 durch Einsetzen in die Öffnung 32 der ersten Elektrode 3 eingebaut wird.

[0022] Wie Fig. 4 erkennen lässt, in der ein Querschnitt des elektrischen Stimulators 100 entlang der in Fig. 1 mit 4-4 bezeichneten Linie dargestellt ist, kann die zweite Elektrode 4 mit dem zweiten Sitz 14 verbunden werden durch den Eingriff der zweiten Haltehaken 41 in die zweiten Aufnahmeöffnungen 15, sodass diese Elektrode fest in der Öffnung 32 der ersten Elektrode 3 angeordnet ist, jedoch von dieser durch den Wandabschnitt 141 des zweiten Sitzes 14 getrennt ist.

[0023] Gemäss dem bevorzugten Ausführungsbeispiel nach der Erfindung bestehen sowohl die erste Elektrode 3 als auch die zweite Elektrode 4 aus einem Kunststoff wie z.B. Alkyl-Benzol-Sulfonat (ABS), das anschließend mit einer elektrisch leitenden Schicht überzogen wird zum Auflegen auf einen ausgewählten Teil des Körpers. Es sei jedoch betont, dass sowohl die erste Elektrode 3 als auch die zweite Elektrode 4 aus anderen elektrisch leitenden Materialien bestehen können wie z.B. elektrisch leitenden Gummi, Aluminium usw.

[0024] Wie die Fig. 2 und 3 erkennen lassen sind

das obere Gehäuseteil 1 und das untere Gehäuseteil 2 über Schrauben 51, 52, 55 und 56 miteinander verbunden, wobei eine elektrische Schaltung 5 zwischen den beiden Gehäuseteilen 1, 2 eingesetzt ist und durch die Schrauben 51, 52 gehalten wird. Elektrisch leitende Teile 53 und 54, die im dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel als Spiralfedern ausgestaltet sind, sind zwischen der elektrischen Schaltung 5 und dem oberen Gehäuseteil 1 eingesetzt, wobei betont sei, dass diese beiden die elektrische Verbindung mit den Elektroden herstellenden Bauteilen 53, 54 auch anders ausgestaltet sein können.

[0025] Das erste mit einer der Elektroden verbundene Bauteil 53 erstreckt sich an einem Ende durch eine erste Durchgangsöffnung 13 im ersten Sitz 11, um dergestalt den Kontakt mit dem leitenden Bereich 33 auf der ersten Elektrode 3 herzustellen und um ein von einem Steuerkreis in der elektrischen Schaltung 5 erzeugtes elektrisches Stimulationssignal der ersten Elektrode 3 über das erste Bauteil 53 zuzuführen.

[0026] In ähnlicher Weise erstreckt sich ein Ende des zweiten den elektrischen Kontakt mit der anderen Elektrode herstellenden Bauteils 54 durch die zweite Durchlassöffnung 16 im zweiten Sitz 14, um dergestalt den Kontakt mit einem elektrisch leitenden Kontaktbereich 42 auf der zweiten Elektrode 4 herzustellen, sodass ein zweites elektrisches Stimulationssignal, das durch den Steuerkreis in der elektrischen Schaltung 5 erzeugt wird, der zweiten Elektrode 4 über dieses zweite Bauteil 54 zu übertragen.

[0027] Die elektrische Schaltung 5 ist an geeigneten Stellen mit einer Vielzahl von Schaltelementen versehen, die für die Steuerung des elektrischen Stimulators gemäss der vorliegenden Erfindung zuständig sind. Ein Schaltelement 61 ist dabei z.B. als ein Schalter ausgebildet, der zugleich eine Steuerungsfunktion ausübt, um die Intensität des vom elektrischen Stimulators abgegebenen elektrischen Stimulationssignals zu steuern. Eine aus Kunststoff bestehende Kappe 62 kann mit der Aussenseite des Einschalters 61 zu dessen Schutz vorgesehen sein. Ein anderes Schaltelement kann als Funktionswahlschalter 63 ausgebildet sein, um die verschiedenen Betriebsweisen des Stimulators einzustellen. Auch hier kann eine aus Kunststoff bestehende Kappe 64 auf der Aussenseite des Schaltelementes 63 zu deren Schutz vorgesehen werden.

[0028] Mit 22 ist ein Batteriefach bezeichnet, das im unteren Gehäuseteil vorgesehen ist und zwar an einer Seite, um eine Batterie 7 einsetzen zu können. Der positive Anschluss (+) und der negative Anschluss (-) der Elektroden der Batterie 7 sind elektrisch mit entsprechenden Kontakten in der elektrischen Schaltung 5 über entsprechende Kontaktteile 65, 66 verbunden, die im unteren Gehäuseteil 2 vorgesehen sind, sodass die Energie der Batterie 7 der elektrischen Schaltung 5 zugeführt wird.

[0029] Das Batteriefach 22 im unteren Gehäuseteil 2 wird durch einen Deckel 8 verschlossen, der über

an für sich bekannte Haltetaschen 81 mit dem unteren Gehäuseteil 2 verbunden wird.

[0030] An einem Ende des oberen Gehäuseteils 1 ist eine Aussparung vorgesehen, in die ein Haltestift 17 eingesetzt wird. Eine Tragschleufe 15 kann mit dem Haltestift 17 verbunden werden, wie es aus Fig. 5 hervorgeht, sodass der elektrische Stimulator 100 über die Halteschleufe 9 getragen werden kann. Bei entsprechender Ausgestaltung der Halteschleufe 9 kann der kleine tragbare elektrische Stimulator 100 auch am Hals anstelle des Handgelenkes getragen werden.

[0031] Zum Gebrauch des erfindungsgemäßen Stimulators wird zuerst der Einschalter 63 betätigt und danach eine entsprechende Betriebsweise ausgewählt, wonach der elektrische Stimulator von einer Hand des Benutzers umfasst wird. Dadurch werden die von den ersten und zweiten Elektroden 3, 4 abgegebenen elektrischen Stimulationssignale an den entsprechenden Stellen der Hand in den Körper eingeleitet. Es ist klar, dass der elektrische Stimulator gemäss der vorliegenden Erfindung auch an anderen Bereichen des menschlichen Körpers angesetzt werden kann, um diese zu stimulieren.

[0032] An bestimmten Stellen im unteren Gehäuseteil 2 können eine oder mehrere Anzeigeleuchten 23 im elektrischen Stimulator 100 vorgesehen werden, die vorzugsweise als lichtaussendende Dioden (LED) ausgebildet sind, wie es in Fig. 3 dargestellt ist. Stattdessen kann auch ein (nicht dargestelltes) Flüssigkristall-Display (LCD) an einer ausgewählten Stelle des elektrischen Stimulators vorgesehen werden, um den Betriebsmodus anzuzeigen sowie die einzelnen Einstellungen des Stimulators.

[0033] Wie aus der vorstehenden Beschreibung deutlich hervorgeht ist der tragbare kleine elektrische Stimulator gemäss der vorliegenden Erfindung von einem modularen Aufbau und benötigt keinerlei Ausgangsleitungen und auch keine am Körper anhaften Materialien zur Einleitung der Stimulationssignale in den menschlichen Körper.

Schutzansprüche

1. Kleiner tragbarer elektrischer Stimulator (100) mit einem Gehäuse, das einen Innenraum umschliesst, in dem eine elektrische Schaltung (5) eingesetzt ist zur Erzeugung elektrischer Stimulationssignale im Hinblick auf eine elektrische Stimulation an ausgewählten Stellen des menschlichen Körpers, insbesondere der den Stimulator aufnehmenden Hand, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stimulator (100) aufweist: Einen ersten Sitz (11), der mit einer ersten Aufnahmeöffnung (13) versehen ist; einen zweiten Sitz (14), der die Gestalt einer erhöhten Plattform aufweist und den ersten Sitz (11) überragt, wobei der zweite Sitz (14) entlang seines Umfangs mit einem Wandabschnitt (141) versehen ist sowie mit einer zweiten Aufnahmeöffnung (16); einer ersten Elektrode (3) mit einer Öffnung (32), die an den zwei-

ten Sitz (14) angepasst ist, sodass die erste Elektrode (3) mit dem ersten Sitz (11) verbindbar ist und einer zweiten Elektrode (4), die mit dem zweiten Sitz (14) durch Einsetzen in die Öffnung (32) der ersten Elektrode (3) verbunden ist, sodass die zweite Elektrode (4) von der ersten Elektrode (3) durch den Wandabschnitt (141) des zweiten Sitzes (14) getrennt ist, wobei das Gehäuse einen Innenraum aufweist für ein erstes einen Kontakt mit einem der Elektroden herstellendem Bauteil (53), dessen eines Ende sich durch die erste Aufnahmeöffnung (13) im ersten Sitz (11) erstreckt, um den Kontakt mit der ersten Elektrode (3) zu gewährleisten, während das andere Ende mit der elektrischen Schaltung (5) verbunden ist, sodass ein elektrisches Stimulationssignal, das durch einen Steuerkreis in der elektrischen Schaltung (5) erzeugt wird, der ersten Elektrode (3) über das erste Bauteil (53) zuführbar ist und für ein zweites Bauteil (54), dessen eines Ende sich durch die zweite Aufnahmeöffnung (16) im zweiten Sitz (14) erstreckt, um den Kontakt mit der zweiten Elektrode (4) herzustellen, während sein anderes Ende mit der elektrischen Schaltung (5) verbunden ist, sodass ein zweites elektrisches Stimulationssignal, das von einem Steuerkreis in der elektrischen Schaltung (5) erzeugt wird, der zweiten Elektrode (4) über das zweite Bauteil (54) zuführbar ist.

2. Kleiner tragbarer elektrischer Stimulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Elektroden (3, 4) aus einem Kunststoff bestehen, der auf seiner Aussenseite mit einer elektrisch leitenden Schicht beschichtet ist.

3. Kleiner tragbarer elektrischer Stimulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Elektroden (3, 4) aus einem elektrisch leitenden Gummimaterial bestehen.

4. Kleiner tragbarer elektrischer Stimulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Elektroden (3, 4) aus einem aluminiumhaltigen Material bestehen.

5. Kleiner tragbarer elektrischer Stimulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Elektroden (3, 4) aus einem metallhaltigen Material bestehen.

6. Kleiner tragbarer elektrischer Stimulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden den Kontakt mit den Elektroden herstellenden Bauteile (53, 54) Spiralfedern sind.

7. Kleiner tragbarer elektrischer Stimulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Elektrode (3) einen elektrisch leitenden Kontaktbereich (33) aufweist, der das vom Steuerkreis in der elektrischen Schaltung (5) erzeugte elektrische Stimulationssignal der ersten Elektrode (3) überträgt.

8. Kleiner tragbarer elektrischer Stimulator (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Elektrode (4) einen elektrisch leitenden Bereich (42) aufweist, der das zweite elektrische Stimulationssignal, das vom Steuerkreis in der elektrischen Schaltung (5) erzeugt wird, der zweiten Elektrode (4) überträgt.

9. Kleiner tragbarer elektrischer Stimulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stimulator (100) einen Einschalter (61) aufweist, der gleichzeitig als Steuerschalter zur Regelung der Intensität der elektrischen Stimulationssignale ausgestaltet ist, die vom elektrischen Stimulator (100) abgegeben werden.

10. Kleiner tragbarer elektrischer Stimulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stimulator (100) einen Betriebswahlschalter (63) aufweist, der den elektrischen Stimulator (100) zwischen den verschiedenen Betriebsweisen umschaltet.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

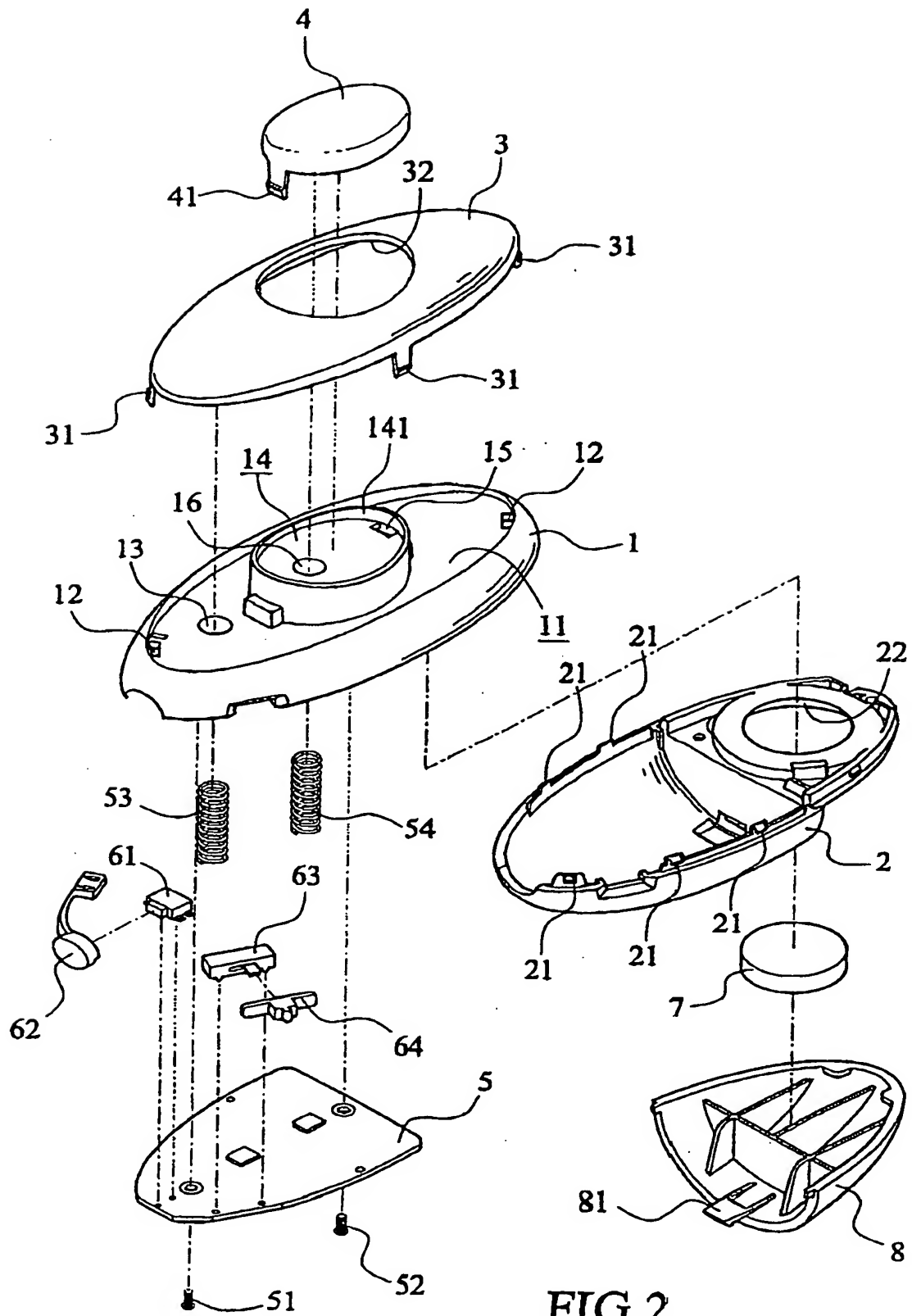


FIG.2

BEST AVAILABLE COPY

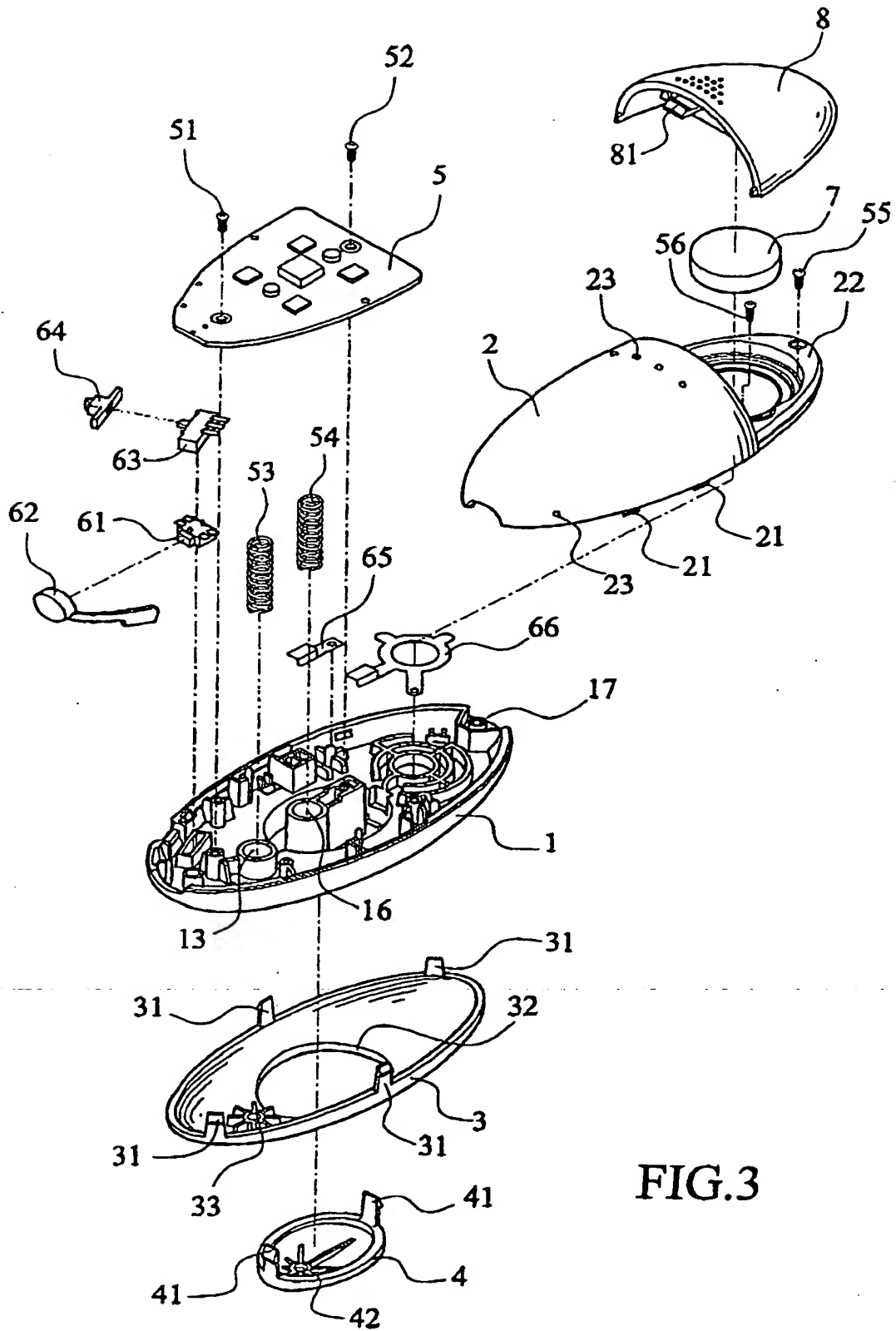


FIG.3

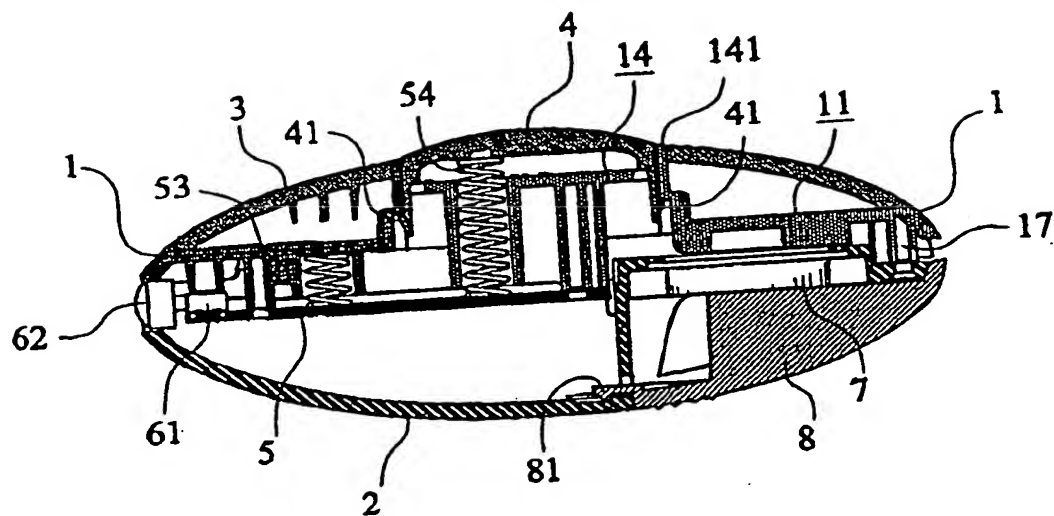


FIG.4

BEST AVAILABLE COPY

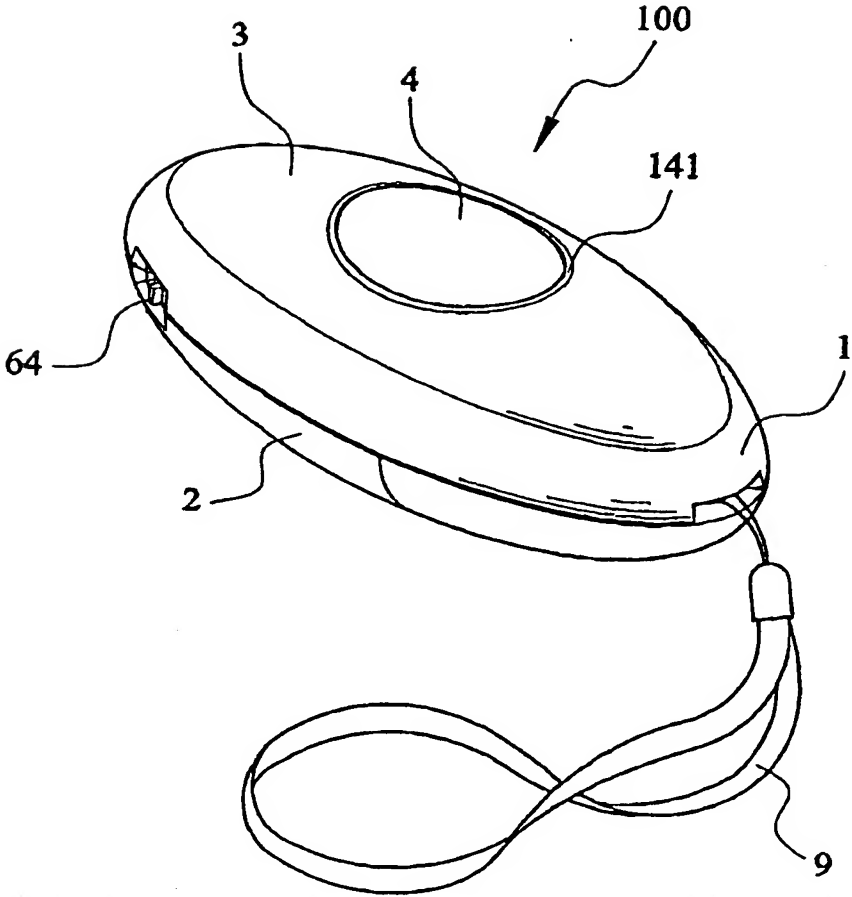


FIG.5